

**Laser-scan-microscope filter changer**

Patent Number: DE19702754  
Publication date: 1998-07-30  
Inventor(s): MEHNER THOMAS DIPL ING (DE)  
Applicant(s): ZEISS CARL JENA GMBH (DE)  
Requested Patent: ☐ DE19702754  
Application Number: DE19971002754 19970127  
Priority Number(s): DE19971002754 19970127  
IPC Classification: G02B21/00; G02B7/00; G02B26/00  
EC Classification: G02B7/00F, G02B21/00M4  
Equivalents:

---

**Abstract**

---

The filter changer centres round a wheel (3) containing several filters (5) to be inched into the microscope detection beam (12) and for exchange without wheel removal. The microscope housing wall has a closable opening to a shaft (6) between the wall and wheel for filter insertion and exchange. The filter is exchanged in the wheel together with the filter mount (8), the filters in turn rotating in mount or wheel. The filter wheel has a guide (11) for reproducible filter positioning and the wheel in turn holds the mount in place by magnet. There is a stepping motor (2) for the wheel, wheel axis (4) and filters. The wheel is supplemented by a receiver (10) to enable filter mounts and their filters to be exchanged by e.g. guided pincers etc.

---

Data supplied from the esp@cenet database - I2

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**



①⑨ **BUNDESREPUBLIK  
DEUTSCHLAND**



**DEUTSCHES  
PATENTAMT**

①⑫ **Offenlegungsschrift**  
①⑩ **DE 197 02 754 A 1**

⑤① Int. Cl.<sup>6</sup>:  
**G 02 B 21/00**  
G 02 B 7/00  
G 02 B 26/00

②① Aktenzeichen: 197 02 754.7  
②② Anmeldetag: 27. 1. 97  
④③ Offenlegungstag: 30. 7. 98

**DE 197 02 754 A 1**

⑦① Anmelder:  
Carl Zeiss Jena GmbH, 07745 Jena, DE

⑦② Erfinder:  
Mehner, Thomas, Dipl.-Ing., 99510 Kleinromstedt,  
DE

**Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen**

⑤④ Filterwechsler für Mikroskope

⑤⑦ Filterwechsler in einem mikroskopischen Strahlen-  
gang, insbesondere im Detektionsstrahlengang eines La-  
sermikroskops, vorzugsweise eines Laser-Scan-Mikro-  
skops, wobei ein ortsfest angelenktes drehbares Filterrad  
vorgesehen ist, das mehrere Filter  
beinhaltet, die wahlweise in den Detektionsstrahlengang  
einbringbar sind,  
wobei Mittel zur Auswechslung mindestens eines Filters  
ohne Auswechslung des Filterrades vorgesehen sind.

**DE 197 02 754 A 1**

## Beschreibung

Anwendungsgebiet der Erfindung sind Mikroskope, insbesondere Laser-Scan-Mikroskope, beispielsweise gemäß DE 43 23 129 A1. Derartige Systeme enthalten einen oder mehrere Detektionskanäle, in denen auswechselbare Filter zur wellenlängenabhängigen, breit- oder schmalbandigen Detektion angeordnet sind.

Zur Auswechslung dieser Filter ist es bekannt, motorisch oder von Hand betriebene Filterräder zu verwenden, die verschiedene Filter nacheinander in den Strahlengang einschwenken (Handbook of biological confocal microscopy, Second Edition 1995, Plenum Press, London, New York).

Die Zahl der Filter ist durch das Filterrad vorgegeben. Will man andere Wellenlängen untersuchen, muß man ein neues Filterrad einsetzen.

Hierdurch ist eine völlige Neujustierung erforderlich.

Aufgabe der Erfindung ist es, diesen Nachteil zu vermeiden. Dies erfolgt gemäß der Patentansprüche, indem mindestens eine Position auf dem Filterrad separat auswechselbar gestaltet ist. Hierdurch kann ein einzelner Filter reproduzierbar ausgewechselt werden, d. h. ohne zusätzlichen Justiervorgang. Vorteilhaft ist, daß hierdurch eine Vielzahl von Filtern ohne großen technischen Aufwand in den Detektionsstrahlengang eingesetzt werden kann.

Bei Ausbildung dieser Position als gegenüber standardmäßigen Filtern standardisierte Auswechselstelle ist dies besonders vorteilhaft möglich.

Durch eine zum Mikroskop gehörende Ansteuereinheit wird das Filterrad motorisch verstellt, bis die Eingabestelle für einen neuen Filter positionsmäßig mit der Auswechselstelle des Filterrades übereinstimmt.

Die Auswechslung der Filter erfolgt mit einer Filterfassung gemeinsam, wobei der Filter in der Filterfassung reproduzierbar und vorteilhaft drehbar gehalten ist und die Filterfassung durch geeignete mechanische und/oder beispielsweise magnetische Hilfsmittel reproduzierbar am Filterrad gehalten ist.

Durch die drehbare Lagerung der Filter, deren Beschichtung meist nicht völlig über ihre Fläche konstant ist, kann bei gleichzeitiger exzentrischer Lichtwegsführung bezüglich des Filtermittelpunktes durch eine Drehung des Filters vorteilhaft die Stelle mit der besten Intensität für die durchgelassenen Wellenlänge oder den Wellenlängenbereich durch Drehung ermittelt werden, was vor allem bei der Untersuchung schwach emittierender Proben eine entscheidende Rolle spielen kann.

Weitere Vorteile und die Funktionsweise der Erfindung werden nachstehend anhand der Zeichnungen näher erläutert.

Es zeigen:

Fig. 1 Eine räumliche Darstellung eines in einem Mikroskopgehäuse gehaltenen Filterrades,

Fig. 2 Einen Querschnitt durch das Filterrad,

Fig. 3 Eine räumliche Darstellung mit eingeschobener Filterfassung.

An einem gerätefesten Träger list ein mittels eines Schrittmotors 2 angetriebenes Filterrad 3 mit einer Drehachse 4 befestigt, das mehrere spektrale Filter 5 aufweist.

Ein Führungsschacht 6 mit abnehmbarem Verschlussdeckel 7, der die Lichtdichte gewährleistet, dient dem Einschub bzw. der Entnahme von auswechselbaren Filterfassungen 8.

Der Schrittmotor 2 ist mit einem Positionsgeber 9 verbunden, so daß eine eindeutige Erfassung der Stellung des Filterrades 3 ermöglicht wird.

Im Filterrad 3 ist eine Aufnahme 10 vorgesehen, die in der Auswechselstellung mit dem Führungsschacht 6 fluchtet, so daß von außen, beispielsweise mittels einer Bedien-

zange, die in Führungen 11 eingreift, eine Auswechslung der Filterfassung 8 mit eingesetztem Filter erfolgen kann.

Hierbei wird die Orientierung des Filterrades 3 im Detektionsstrahlengang 12, der hier schematisch durch eine exzentrisch zur Filtermitte verlaufende Strichlinie 12 dargestellt ist, vorteilhaft beibehalten.

Durch drehbare Anordnung der Filter in der Filterfassung 8 kann bei der Justierung die Filterstelle mit der für die verwendete Wellenlänge höchsten Durchlässigkeit eingestellt werden. Die erfindungsgemäß ausgebildeten Filterräder 3 können auch in mehreren Detektionskanälen vorgesehen sein.

## Patentansprüche

1. Filterwechsler in einem mikroskopischen Strahlengang, insbesondere im Detektionsstrahlengang eines Lasermikroskopes, vorzugsweise eines Laser-Scan-Mikroskopes, wobei ein ortsfest angelenktes drehbares Filterrad vorgesehen ist, das mehrere Filter beinhaltet, die wahlweise in den Detektionsstrahlengang einbringbar sind, wobei Mittel zur Auswechslung mindestens eines Filters ohne Auswechslung des Filterrades vorgesehen sind.
2. Filterwechsler nach Anspruch 1, mit Mitteln zur Entfernung/Zuführung durch eine verschließbare Öffnung in der Gehäusewand des Mikroskopes.
3. Filterwechsler nach Anspruch 2, mit einem Führungsschacht zwischen Gehäusewand und Filterrad.
4. Filterwechsler nach Anspruch 1, 2 oder 3, wobei die Filter gemeinsam mit einer Filterfassung am Filterrad austauschbar sind.
5. Filterwechsler nach Anspruch 1, 2, 3, 4 oder 5, wobei die Filter in Filterfassung oder Filterrad drehbar ausgebildet sind.
6. Filterwechsler nach einem der Ansprüche 1-5 mit Mitteln zur reproduzierbaren Halterung der Filterfassung im Filterrad.
7. Filterwechsler nach einem der Ansprüche 1-6, wobei am Filterrad für die Filterfassung eine Führung vorgesehen ist.
8. Filterwechsler nach einem der Ansprüche 6 oder 7, wobei am Filterrad Mittel zur Magnethalterung der eingeführten Filterfassung vorgesehen sind.

Hierzu 2 Seite(n) Zeichnungen



